

Note technique

Technical note

Efficacité de la biphenthrine en culture cotonnière au Nord-Cameroun

A. Renou et T. Chenet

Station IRA-NORD, B.P. 22, MAROUA, CAMEROUN

Résumé

Utilisée à 30 grammes par hectare la biphenthrine (FMC 54800) présente un spectre d'action plus large que celui d'autres pyréthri- noïdes, ainsi elle est une matière active très intéressante pour la protection de la culture cotonnière au Nord-Cameroun. Son effica-

cité vis-à-vis des principales chenilles carpophages *Heliothis armigera* (Hbn.), *Diparopsis watersi* (Roths.) et *Earias* sp. est complé- tée par une action intéressante vis-à-vis d'*Aphis gossypii* (Glov.) et *Bemisia tabaci* (Genn.).

MOTS CLÉS : biphenthrine, spectre d'action, culture cotonnière, Cameroun.

Introduction

Les premiers pyréthri-noïdes utilisés en culture cotoni- ère en Afrique ont permis d'obtenir un excellent contr- ôle des principaux ravageurs carpophages *Heliothis armigera* (Hbn.), *Diparopsis watersi* (Roths.) et *Earias* sp., au point que certaines espèces sont devenues des déprédateurs secondaires (*D. watersi*). Cependant, ces premières matières actives présentaient de graves lacu- nes dans leur spectre d'efficacité, notamment vis-à-vis

de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (VAISSAYRE 1986), d'*Aphis gossypii* (Glov.) (CAUQUIL *et al.*, 1982) et de *Bemisia tabaci* (Genn.). Une faible efficacité vis- à-vis des chenilles phyllophages telles que *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (RENOU, ASPIROT, 1984) était éga- lement observée. Cet article présente les résultats de la biphenthrine, pyréthri-noïde au spectre plus large que les anciennes molécules.

Matériel et méthodes

L'expérimentation de la biphenthrine (FMC 54800) a été réalisée au cours des campagnes 1985 et 1986. Il s'agit d'expérimentation en plein champ, sur les variétés suivantes de l'espèce *Gossypium hirsutum*: IRMA 96 + 97, IRCO 5028, IRMA 872 et IRMA 961. Les dispositifs statistiques utilisés pour étudier cette nouvelle molécule ont varié en fonction des années et des objectifs: blocs de FISHER lattice 4 x 4, lattice 3 x 3 ou parcelles de démonstration. Ces dispositifs seront précisés lors de la présentation des résultats. Il en sera de même pour la taille des parcelles élémentaires et les conditions de culture. Toutes les applications insecti- cides ont été réalisées avec des pulvérisateurs à pres- sion entretenue (épandant un volume de 100 l de bouil- lie par hectare) équipés de rampes horizontales (SOLO 425), traitant deux lignes par passage.

Les observations ont porté sur:

- une évaluation des dégâts commis par les ravageurs carpophages (par un ramassage et un tri des organes fructifères tombés dans un interligne, pour chaque parcelle élémentaire);
- une estimation des infestations par différentes espè- ces déprédatrices (à partir de l'observation périodi-

que de quatre unités de cinq plants, par parcelle élémentaire);

- un suivi périodique des niveaux d'infestations en puce- rons (par la détermination d'un pourcentage de feuil- les hébergeant des pucerons, suivant la technique d'observation établie par DENÉCHÈRE, 1981);
- un dénombrement périodique des stades fixés et des adultes d'aleurodes (par l'examen de dix feuilles ter- minales de cotonniers, par parcelle élémentaire);
- une évaluation de la qualité de la protection capsu- laire, par l'établissement du pourcentage de capsu- les saines présentes à la récolte (après examen de la production de vingt cotonniers, par parcelle élémentaire);
- une estimation de la production en coton-graine à l'hectare.

L'interprétation statistique est faite par le Multiple Range Test de DUNCAN, après les analyses de variance appropriées.

Pour compléter ces expérimentations statistiques, la biphenthrine fut utilisée sur de grandes surfaces, en milieu paysan, au cours des campagnes 1985 et 1986, pour mieux apprécier ses qualités et ses défauts.

Résultats

Pour plus de clarté, nous présentons les résultats de chaque essai, obtenus après traitement à la biphenthrine (parfois à plusieurs doses) et pour le témoin de protection. Les résultats complets des expérimentations réalisées figurent dans les rapports annuels d'activités (documents ronéotypés IRCT, non publiés).

Année 1985

Deux expérimentations ont été menées au cours de cette campagne. La première nous a révélé les qualités de la biphenthrine par rapport à d'autres pyréthrinot-

des (tabl. 1), la seconde nous a permis de comparer son efficacité aphicide à celle du diméthoate (tabl. 2).

Essai 1, à Maroua :

- lattice 4 x 4;
- parcelle élémentaire de 80 m²;
- semis le 22 juin, à 33 000 plants par hectare;
- fumure : 300 kg/ha de NPKSB (15.20.15.6.1.) et 100 kg/ha d'urée, à raison de six applications à 15 jours d'intervalle, à partir du 45^e jour après la levée.

TABLEAU 1
Efficacité de la biphenthrine, à différentes doses, comparée à la cyperméthrine.
Efficiency of biphenthrine at different doses, compared to that of cypermethrin.

Matières actives	Dose en g/ha	Abscission parasitaire		Nombre de chenilles		% feuilles infestées <i>A. gossypii</i>	Récolte en kg/ha
		préflorale (are)	postflorale (are)	<i>Heliothis</i> (are)	<i>Spodoptera</i> (are)		
cyperméthrine	36	297	122	143	181	39,54 ef *	1747
biphenthrine	25	359	186	185	91	27,81 a	2156
biphenthrine	30	296	209	181	80	30,02 ab	2055
biphenthrine	35	193	101	92	69	25,63 a	1935
FT		2,10	1,99	0,98	1,85	5,99	1,07
C.V.		11,40	17,10	45,49	31,95	6,69	17,89
Transformation		Log (X + 1)	Log (X + 1)		Log (X + 1)	Bliss	

*Classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5%.

Essai 2, à Maroua :

- parcelles de démonstration avec 2 répétitions;
- parcelle élémentaire de 400 m²;

- semis le 25 juin, à 33 000 plants par hectare;
- fumure : 300 kg/ha de NPKSB (15.20.15.6.1.) et 100 kg/ha d'urée, à raison de six applications à 14 jours d'intervalle, à partir du 45^e jour après la levée.

TABLEAU 2
Efficacité aphicide de la biphenthrine comparée à celle du diméthoate.
Biphenthrin's efficiency as an aphicide compared to that of dimethoate.

Matières actives	Dose g/ha	% de feuilles infestées par <i>A. gossypii</i>	Récolte kg/ha
deltaméthrine + diméthoate	9-400	14,37 b*	1736
biphenthrine	30	11,73 a	2000
FT		7,33	1,10
C.V.		8,31	25,93
Transformation		Bliss	

* Classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5%

Année 1986

Cinq essais ont été réalisés au cours de la campagne 1986. Les trois premiers (tabl. 3, 4, 5) ont confirmé les performances de la biphenthrine par rapport à d'autres pyréthrinot-

des de situer son efficacité vis-à-vis d'*A. gossypii* et *B. tabaci*, par rapport à celles du monocrotophos et du diméthoate.

Essai 1, à Maroua :

- blocs de FISHER avec 6 répétitions ;
- parcelles de 120 m² ;
- semis le 16 juin, à 33 000 plants par hectare ;

- fumure : 300 kg/ha de NPKSB (15.20.15.6.1.) et 100 kg/ha d'urée, à raison de six applications à 14 jours d'intervalle, à partir du 45^e jour après la levée.

TABEAU 3
Efficacité de la biphenthrine comparée à celle de la cyperméthrine (Maroua, blocs de FISHER)
Efficiency of biphenthrin compared to that of cypermethrin (Maroua, FISHER blocks).

Matières actives	Dose en g/ha	Abcission parasitaire		Chenilles par are			% feuilles infestées par <i>A. gossypii</i>	Récolte kg/ha
		préflorale are	postflorale are	H (1)	C (2)	S (3)		
cyperméthrine	36	19,6 a*	3,3	33,0 a	31,1	32,0	27,04 b	1775,0
biphenthrine	30	21,1 a	4,5	57,7 a	2,7	31,1	18,87 a	1461,0
FT		4,15		6,51	1,29	1,06	12,23	9,64
C.V.		48,64		41,11	58,58	58,87	8,30	19,41
Sx				12,3				126,3
Transformation		Log (x+1)		Log(x+1) Log(x+1) Log(x+1)			Bliss	

H (1): *Heliothis*C (2): *Cosmophila*S (3): *Spodoptera*

* classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5 %

Essai 2, à Maroua :

- lattice 3 x 3 équilibré ;
- parcelles de 80 m² ;
- semis le 16 juin, à 33 000 plants par hectare ;

- fumure : 300 kg/ha de NPKSB (15.20.15.6.1.) et 100 kg/ha d'urée, à raison de six applications à 14 jours d'intervalle, à partir du 15^e jour après la levée.

TABEAU 4
Comparaison de l'efficacité de la biphenthrine à celle de la cyperméthrine (Maroua, lattice 3 x 3).
Comparison of the efficiency of biphenthrin with that of cypermethrin (Maroua, lattice 3 x 3).

Matières actives	Dose g/ha	% de feuilles infestées par <i>A. gossypii</i>	Nombre d'aleurodes pour 100 feuilles		Récolte kg/ha
			stades fixes	adultes	
cyperméthrine	36	53,72 b*	309,8 d*	293,9	1881,7
biphenthrine	25	36,11 a	106,5 ab	371,2	2103,0
biphenthrine	35	36,66 a	52,2 a	202,8	1986,2
FT		6,33	5,39	1,51	1,20
C.V.		7,79	10,80	4,23	11,43
Sx					108,3
Transformation		Bliss	Log(x+1)	Log(x+1)	

* Classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5 %

Essai 3, à Guétale :

- blocs de FISHER avec 6 répétitions ;
- parcelles de 96 m² ;
- semis le 11 juin, à 100 000 plants par hectare ;

- fumure : 200 kg/ha de NPKB (22.10.15.6.1.) et 50 kg/ha d'urée, à raison de six applications à 14 jours d'intervalle, à partir du 45^e jour après la levée.

TABEAU 5
Efficacité de la biphenthrine comparée à celle de la cyperméthrine (Guétale, blocs de FISHER).
The efficiency of biphenthrin compared to that of cypermethrin (Guétale, FISHER blocks).

Matières actives	Dose g/ha	Abcission parasitaire		% de feuilles infestées par <i>A. gossypii</i>	Récolte kg/ha
		préflorale	postflorale		
cyperméthrine	36	233,0	129,7 a*	12,06 b*	1627
biphenthrine	30	197,2	103,9 a	6,79 a	1554
FT		2,10	4,09	51,52	2,43
C.V.		12,00	18,36	5,40	10,94
Transformation		Log (x+1)		Bliss	

* Classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5 %

Essai 4, à Maroua :

- blocs de FISHER à 5 répétitions ;
- parcelles de 100 m² ;
- semis le 16 juin, à 33 000 plants par hectare ;

- fumure : 300 kg/ha de NPKSB (15.20.15.6.1.) et 100 kg/ha d'urée, à raison de six applications décadaires à partir du 45^e jour après la levée.

TABLEAU 6
Comparaison de l'efficacité de la biphenthrine à celle de la deltaméthrine associée au monocrotophos.
Comparison of the efficiency of biphenthrin to that of deltamethrin, associated with monocrotophos.

Matières actives	Dose g/ha	% de feuilles infestées par <i>A. gossypii</i>	Nombre d'aleurodes fixés pour 100 feuilles	Récolte kg/ha
deltaméthrine + monocrotophos	9-300	22,3	42,15 b*	2705
biphenthrine	30	26,4	12,75 a	2946
FT		1,13	7,92	1,06
C.V.		12,63	33,07	8,60
Sx				112,1
Transformation		Bliss	$\sqrt{x+1}$	

* Classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5%.

Essai 5, à Maroua :

- blocs de FISHER à 6 répétitions ;
- parcelles de 80 m² ;
- semis le 16 juin, à 33 000 plants par hectare ;

- fumure : 300 kg/ha de NPKSB (15.20.15.6.1.) et 100 kg/ha d'urée, à raison de cinq applications décadaires à partir du 30 août.

TABLEAU 7
Efficacité de la biphenthrine comparée à celle de la cyperméthrine associée au diméthoate.
Efficiency of biphenthrin compared to that of cypermethrin associated with dimethoate.

Matières actives	Dose g/ha	% de feuilles infestées par <i>A. gossypii</i>	Nombre d'aleurodes fixés pour 100 feuilles	Récolte kg/ha
cyperméthrine + diméthoate	30-400	7,24	13,28 c*	1916
biphenthrine	30	5,64	3,28 ab	2031
FT		2,18	5,19	0,77
C.V.		19,01	13,28	16,65
Sx				138,8
Transformation		Bliss	$\sqrt{x+1}$	

* Classement par le Multiple Range Test de DUNCAN à 5%.

Conclusion

Utilisée à 30 g/ha la biphenthrine offre une efficacité comparable à celle de nombreux pyrèthrénoïdes vis-à-vis des chenilles carpophages présentes au Nord-Cameroun. Vis-à-vis des chenilles phyllophages, une légère action a été décelée, en 1985, sans apparaître statistiquement significative. L'intérêt de la biphenthrine réside surtout dans son efficacité aphicide, intermédiaire entre celles du monocrotophos et du diméthoate : elle apparaît, d'ailleurs, dès 25 g/ha. Enfin, son efficacité vis-à-vis de *B. tabaci* est supérieure à celles présentées par ces deux matières actives.

Utilisée seule pendant toute la campagne de protection sur de grandes surfaces (environ 100 ha, dans la région de Touboro) cette nouvelle molécule a vu ses qualités confirmées ; mais, une inefficacité vis-à-vis de

Polyphagotarsonemus latus (Banks) est très vite apparue. Les résultats obtenus par Mc. KEE et KNOWLE, 1984, 1985 ; HULL *et al.*, 1985, sur Tetranyches ne sont pas contradictoires : en effet, il nous a souvent été donné de constater pour d'autres molécules réputées efficaces sur Tetranyches une inefficacité vis-à-vis du Tarsonème du cotonnier (*P. latus*).

Ainsi et malgré cette lacune, la biphenthrine présente un réel intérêt pour la protection phytosanitaire de la culture cotonnière au Nord-Cameroun. Elle constitue une alternative à l'utilisation d'organophosphorés aphicides et assure une bonne protection vis-à-vis des chenilles carpophages. Elle pourrait, alors, permettre une simplification des programmes de protection vulgarisés dans certaines parties de la zone cotonnière ; mais

en cas de risque de développement de l'acariose (*P. latus*) et même d'infestations élevées en chenilles phyllophages, nous pensons judicieux de lui adjoindre un

organophosphoré approprié comme pour d'autres pyréthroïdes (VAISSAYRE, 1983 ; RENOÜ, ASPIROT, 1984).

Références bibliographiques

- CAUQUIL J.; VINCENS, P.; DENÉCHÈRE M. et MIANZE Th., 1982. — Nouvelle contribution sur la lutte chimique contre *Aphis gossypii* Glover, ravageur du cotonnier en Centrafrique. *Cot. Fib. Trop.*, 37, 4, 333-350.
- DENÉCHÈRE, M., 1981. — Note sur la distribution et l'évaluation des populations d'*Aphis gossypii* Glov. (*Hemiptera aphididae*) sur cotonniers en République Centrafricaine. *Cot. Fib. Trop.*, 36, 3, 271-280.
- HULL, L.A.; BEERS, E.H.; MAEGHER, R.L., Jr., 1985. — Integration of biological and chemical control tactics for apple pests through selective timing choice of synthetic pyrethroid insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 76, 3, 714-721.
- Mc KEE, N.J.; KNOWLE, C.O., 1984. — Effects of pyrethroids on respiration of the two-spotted spider mite (*Acarid Tetranichimidae*). *Journal of Economic Entomology*, 77, 6, 1376-1380.
- Mc KEE, N.J.; KNOWLE, C.O., 1985. — Pharmacokinetics of pyrethroids in two-spotted spider mites. *Pesticides Biochemistry Physiology*, 24, 3, 326-335.
- RENOÜ, A.; ASPIROT J., 1984. — Considérations sur l'utilisation de pyréthroïdes en culture cotonnières au Tchad. *Cot. Fib. Trop.*, 39, 4, 101-116.
- VAISSAYRE, M., 1983. — L'association pyréthroïde organophosphoré pour la protection des cultures cotonnières: choix des proportions les plus efficaces. *Cot. Fib. Trop.*, 38, 3, 269-273.
- VAISSAYRE, M., 1986. — Lutte chimique contre l'acarien *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en culture cotonnière. *Cot. Fib. Trop.*, 41, 1, 31-44.



Efficiency of biphenthrin on cotton in North Cameroon

A. Renou and T. Chenet

Summary

When used on cotton at 30 g/ha, biphenthrin showed efficiency against a broader spectrum of pests than a lot of other pyrethroids. In our experiment it controlled the major bollworms (*Heliothis*

armigera Hbn., *Diparopsis watersi* Roths., *Earias* sp.) as well as *Aphis gossypii* Glov. and *Bemisia tabaci* Genn.

It could then be proposed for protecting the cotton crop grown in North Cameroon.

KEY WORDS: biphenthrin, spectrum, cotton crop, Cameroon.

Introduction

The first pyrethroids used on cotton crops in Africa made it possible to control the main fruit-eating pests *Heliothis armigera* (Hbn.), *Diparopsis watersi* (Roths.) and *Earias* sp. very satisfactorily, to the extent that certain species became secondary pests (*D. watersi*). However, there were serious deficiencies in the range of action of these earlier substances, especially against *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (VAISSAYRE,

1986), *Aphis gossypii* (Glov.) (CAUQUIL *et al.*, 1982) and *Bemisia tabaci* (Genn.). They also had little effect on phyllophagous caterpillars such as *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (RENOÜ, ASPIROT, 1984). This article sets out the results of biphenthrin, a pyrethroid with a wider range of action than that of the original molecules.

Equipment and methods

Experiments with biphenthrin (FMC 54800) were carried out during the 1985 and 1986 seasons, in the open field, on the following varieties of *Gossypium hirsutum*: IRMA 96 + 97, IRCO 5028, IRMA 872 and IRMA 961. The statistical apparatus used to study this new molecule varied according to the year and objectives: FISHER blocks of 4×4 lattice, 3×3 lattice, or demonstration plots. The apparatus is specified in the tables, as are the size of the elementary plots and growing conditions. The insecticide was always applied from continuously pumped knapsack sprayers (distributing 100 l of mixture per hectare) with horizontal bars (SOLO 425), treating two rows at a time.

The observations made were as follows:

- the damage inflicted by fruit-eating pests was estimated by collecting and classifying the fruit-bearing organs which had dropped between two rows of each elementary plot;
- the level of infestation by different pest species was estimated by regular observation of four units of five plants for each elementary plot;

- regular checks were made of the aphid infestation levels by determining the percentage of aphid-carrying leaves, following the observation technique established by DENECHÈRE, 1981;
- a regular count was made of pupal instars and adult aleyrodidae by examining ten terminal cotton plant leaves in each elementary plot;
- the quality of boll protection was evaluated by determining the percentage of healthy bolls at harvesting, by examining the production of twenty cotton plants per elementary plot;
- an estimate was made of seed cotton production per hectare.

The statistics were interpreted using DUNCAN'S Multiple Range Test, after the appropriate variance analyses had been made.

In addition to these statistical experiments, biphenthrin was used over large peasant farming areas in the 1985 and 1986 seasons, in order to assess its advantages and disadvantages more effectively.

Results

For clarity's sake the data show the results of each trial, both for plants treated with biphenthrin (sometimes several doses) and for the control. Full data of the experiments carried out are given in the annual activity reports (IRCT roneoed documents, unpublished).

1985

Two experiments were carried out during this season. The first revealed the effect of biphenthrin as compared with other pyrethroids (Table 1), the second enabled us to compare its aphicide capacity with that of dimethoate (Table 2).

Trial 1 at Maroua (Table 1):

- 4×4 lattice;
- 80 m² elementary plot;
- sowing on 22 June at 33,000 plants per hectare;
- fertilizer: 300 kg/ha of NPKSB (15.20.15.6.1) and 100 kg/ha of urea, six applications at 15-day intervals from 45th day following emergence.

Trial 2 at Maroua (Table 2):

- demonstration plots with two repeats;
- 400 m² elementary plot;
- sowing on 25 June at 33,000 plants per hectare;
- fertilizer: 300 kg/ha of NPKSB (15.20.15.6.1) and 100 kg/ha of urea, six applications at 14-day intervals from 45th day following emergence.

1986

Five trials were carried out during the 1986 season. The first three (Tables 3, 4 and 5) confirmed the performance of biphenthrin as compared with other pyrethroids, the other two (Tables 6 and 7) enabled us to assess its efficiency against *A. gossypii* and *B. tabaci*, as compared with monocrotophos and dimethoate.

Trial 1 at Maroua (Table 3):

- FISHER blocks with six repeats;
- 120 m² plot;
- sowing on 16 June at 33,000 plants per hectare;
- fertilizer: 300 kg/ha of NPKSB (15.20.15.6.1) and 100 kg/ha of urea, six applications at 14-day intervals from 45th day following emergence.

Trial 2 at Maroua (Table 4):

- 3×3 balanced lattice;
- 80 m² plots;
- sowing on 16 June at 33,000 plants per hectare;
- fertilizer: 300 kg/ha of NPKSB (15.20.15.6.1) and 100 kg/ha of urea, six applications at 14-day intervals from 15th day following emergence.

Trial 3 at Guétale (Table 5):

- FISHER blocks with six repeats;
- 96 m² plots;
- sowing on 11 June at 100,000 plants per hectare;
- fertilizer: 200 kg/ha of NPKB (22.10.15.6.1) and 50 kg/ha of urea, six applications at 14-day intervals from 45th day following emergence.

Trial 4 at Maroua (Table 6):

- FISHER blocks with five repeats;
- 100 m² plots;
- sowing on 16 June at 33,000 plants per hectare;
- fertilizer: 300 kg/ha of NPKSB (15.20.15.6.1) and 100 kg/ha of urea, six applications at 10-day intervals from 45th day following emergence.

Trial 5 at Maroua (Table 7):

- FISHER blocks with six repeats;
- 80 m² plots;
- sowing on 16 June at 33,000 plants per hectare;
- fertilizer: 300 kg/ha of NPKSB (15.20.15.6.1) and 100 kg/ha of urea, five applications at 10-day intervals from 30 August.

Conclusions

When used at a concentration of 30 g ha, the effect of biphenthrin on fruit-eating caterpillars in North Cameroon is comparable with that of many pyrethroids. Against phyllophagous caterpillars, a slight effect was noticed in 1985, but did not seem statistically significant. The main advantage of biphenthrin is as an aphicide, intermediate in effect between monocrotophos and dimethoate; moreover this is apparent at a concentration as low as 25 g ha. In addition, its efficiency against *B. tabaci* is greater than that of the latter substances.

Biphenthrin was used on its own during the whole protection season (on approximately 100 hectares in the Touboro area). This new molecule performed well, but it soon appeared that it was ineffective against *Polypagotarsonemus latus* (Banks). The results obtained

by Mc KEE, KNOWLE, 1984, 1985, HULL *et al.*, in 1985, on red spider mite do not contradict these findings; we have often had the opportunity to note that other molecules reputed to be effective against red spider mite were ineffective against *P. latus*.

Hence, in spite of this shortcoming, biphenthrin offers real advantages for plant protection in North Cameroon. It is an alternative to organophosphates and provides good protection against fruit-eating caterpillars. By using this substance it would be possible to simplify protection programmes which have been extended in certain parts of the cotton-growing area. However, if there is a risk of spider mite injury or heavy phyllophagous caterpillar infestation, it would seem advisable to add a suitable organophosphate, as for other pyrethroids (VAISSAYRE, 1983; RENOU, ASPIROT, 1984).

Eficacia de la bifentrina en el cultivo algodonnero en el Camerun del Norte

A. Renou y T. Chenet

Resumen

Utilizada con 30 g por hectárea, la bifentrina (Fluor 54800) presenta un espectro de acción más amplio que el de otros piretroides, lo cual hace de ella una materia activa muy interesante para la protección del cultivo algodonnero en el Camerun del Norte. Su

eficacia frente a las principales orugas carpófilas *Heliothis armigera* (Hbn.), *Dicranoposis viatensis* (Rottsh.) et *Earias* sp. viene complementada por una acción interesante frente a *Aphis gossypii* (Glover) y *Bemisia tabaci* (Genn.).

PALABRAS CLAVE: bifentrina, espectro de acción, cultivo algodonnero, Camerun.